

BAB 2

LANDASAN TEORI

A. Router

O'brien (2011: 193) menyatakan bahwa "*Router* adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing*."

McQuerry, (2008:238) menyatakan bahwa "*Router* atau *gateway* merupakan perangkat jaringan yang menentukan jalur optimal dalam transmisi paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya". *Router* merupakan perangkat jaringan yang lebih kompleks jika dibandingkan dengan *device* yang lain. Dengan menggunakan informasi pada masing-masing paket data, *Router* dapat melakukan routing dari satu *LAN* ke *LAN* yang lain, menentukan terbaik di antara jaringan. Trafic yang dibangkitkan oleh suatu *LAN* terisolasi dengan baik dari *traffic* yang dibangkitkan oleh *LAN* lain. Jika dua atau lebih *LAN* terhubung dengan *Router*, maka setiap *LAN* akan dianggap sebagai *subnetwork* yang berbeda. *Router* sering digunakan untuk menghubungkan pengguna *LAN-WAN* dengan koneksi internet. *Router* adalah *device physical* yang menghubungkan antar *network-network*, seperti *gateway*, *Router* juga beroperasi pada *network layer* pada OSI model. *Router* memiliki sebuah daftar dari rute-rute yang akan dijadikan sebagai suatu paket data. Dengan demikian *Router* mampu memilih rute terbaik untuk paket data. Kemampuan *Router* diatas disebut sebagai *Routing Table*. Keuntungan Menggunakan *Router*: *Router* dapat kita gunakan pada topologi jaringan apapun.

Router tidak peka terhadap keterlambatan waktu seperti dialami oleh *bridge*. *Router* umumnya dapat lebih mudah kita konfigurasi dari pada *bridge*. Kerugian Menggunakan *Router*: *Router* pada lapisan OSI hanya mampu meneruskan trafik yang sesuai dengan protokol yang diimplementasikan padanya saja. Penggunaan tabel *routing* statik menyebabkan beberapa sistem dapat terjangkau oleh sistem yang lain. *Router* umumnya lebih kompleks dan pemrosesan pada *Router* lebih besar dari pada *bridge*. Apabila memindahkan suatu mesin dari suatu jaringan *LAN* ke jaringan yang lain, maka alamat *network* tersebut juga berubah.

M. Aminudin (2017:4) menyatakan bahwa pada saat ini, perangkat *Router* sudah lebih modern. Untuk membagi atau menghubungkan *IP address* kepada setiap komputer pada suatu jaringan, fungsi *Router* tidak saja hanya dapat menghubungkan dengan jaringan kabel *LAN*, *WAN*, dan *MAN* nanun juga dapat dengan *wireless* atau *WLAN*. Dengan demikian, *Router* pada saat ini dapat disambungkan pada setiap komputer, laptop, *smartphone* yang terhubung pada jaringan *router* tersebut dengan lebih mudah melalui pemanfaatan sebuah gelombang radio yang dimiliki oleh *router* saat ini.

B. Jaringan *LAN*

Rainer dan Casey (2013: 149), menyatakan bahwa “*Local Area Network (LAN)* menghubungkan dua perangkat atau lebih di wilayah geografis yang terbatas, biasanya di dalam gedung yang sama, sehingga setiap perangkat di jaringan dapat berkomunikasi dengan setiap perangkat lainnya.” Dari kutipan tersebut dapat

diartikan sebagai berikut: *Local Area Network (LAN)* menghubungkan dua atau lebih perangkat di dalam area geografis yang terbatas,

biasanya berada di dalam gedung yang sama, sehingga setiap perangkat pada jaringan dapat berkomunikasi dengan perangkat lain.

Untuk menghubungkan *Router* dengan perangkat internet lain, *router* menggunakan jaringan *LAN*. *LAN (Local Area Network)* merupakan jaringan yang bersifat internal dan biasanya milik pribadi dalam perusahaan kecil atau menengah dan biasanya berukuran sampai beberapa kilometer.

Jaringan *LAN* mempunyai *limit* atau batasan, yang berarti bahwa jaringan ini masih memiliki keterbatasan pengiriman data yang sudah di ketahui. Dengan mengetahui keterbatasannya maka jaringan ini memiliki kekurangan didalam nya. Namun meskipun begitu jaringan ini memiliki sisi kelebihan yang mampu membuat jaringan ini masih digunakan hingga sekarang yang nantinya hal ini juga untuk memudahkan manajemen jaringan tersebut.

Seperti saluran telepon yang digunakan pada kantor dan instansi yang lain, jaringan *LAN* menggunakan teknologi transmisi kabel tunggal. Pada awal munculnya jaringan *LAN*, yang memiliki kecepatan mulai 10 sampai 16 *Mbps*. Dan kini jaringan *LAN* dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi, hingga mencapai diatas 100 *Mbps* per detik dengan *delay* rendah (puluhan mikrosekon) dan mempunyai faktor kesalahan yang *relative* kecil bahkan kini muncul teknologi jaringan *LAN* yang tanpa menggunakan media kabel.

Jaringan *LAN* dikembangkan menjadi jaringan *wireless LAN* atau jaringan *LAN* tanpa kabel, secara harfiah jaringan *WLAN* merupakan jaringan yang memungkinkan dua mesin atau lebih untuk berkomunikasi menggunakan protokol jaringan standar, dengan penggunaan media transmisi gelombang elektromagnetik berupa gelombang mikro atau gelombang radio. Yang dimaksudkan disini adalah *WiFi*. *WiFi* adalah sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel (*Wireless Local Area Networks / WLAN*) berdasar pada spesifikasi *IEEE 802.11*.

Sejak diperkenalkan kepada publik pada tahun 1997 yang membuat suatu standart *WLAN* yang pertama dengan menggunakan kode *IEEE 802.11* yang berja~~LAN~~ pada frekuensi gelombang 2.4 *GHz* dan berkembang cepat hingga sekarang. Saat ini telah ada 4 *standard WiFi*, diantaranya adalah:

- *802.11b* yang dikembangkan pada tahun 1999 pada frekuensi 2.4 *GHz* dengan kecepatan pengiriman data mencapai 11 *Mbps*.
- *802.11a* muncul tak lama setelah *802.11b* yang beroperasi pada frekuensi 5 *GHz* dan kecepatan data 54 *Mbps*.
- *802.11g* muncul pada tahun 2002. *Standard* ini adalah gabungan antara *802.11b* dengan *802.11a* yang memiliki frekuensi 2.4 *GHz* dengan kecepatan *transfer* data mencapai 54 *Mbps*.
- *802.11n* pada tahun 2006 perkembangan gabungan dari *802.11b* dan *802.11g* yang dikenal dengan *MIMO (Multiple Input Multiple output)* dengan frekuensi 2.4 *GHz* namun kecepatan transfernya yang bertambah mencapai 100 *Mbps*.

C. Wireless Router

M. Aminudin (2017:6) menyatakan bahwa *Wireless router* merupakan gabungan dari *router*, *switch*, dan *access point*. *Wireless Router* berbeda dengan *switch* maupun *access point*, juga dengan alat koneksi lain. *Switch* adalah sebuah alat penghubung antara komputer satu dengan yang lain sehingga dapat membentuk sebuah *LAN (Local Area Network)*. Sedangkan *access point* merupakan alat untuk menghubungkan ke jalur internet, yang dapat digunakan oleh beberapa *user* sekaligus.

Salah satu *wireless router* yang ada di pasaran yaitu *Huawei HG553 / vodafone HG553* dengan 4-port *Fast Ethernet* dan 2-port *USB 2.0*. Dengan *router* ini dapat menghubungkan *modem 3G* yang digunakan sebagai cadangan *ADSL*. Hal ini juga dapat digunakan sebagai *router HSPDA*. Dan harga dari *router* tersebut di Indonesia relatif lebih ekonomis. Karena hal tersebut menjadi alasan penulis memilih *router Huawei HG553*.

D. HUAWEI Echolife HG553

S. Huda (2016:24) menyatakan bahwa *HUAWEI Echolife HG553* adalah sebuah *router* yang menggunakan teknologi *Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)*, sebuah teknologi yang memungkinkan data dengan kecepatan tinggi yang dikirim melalui kabel telepon. *Router* ini juga mendukung *high-speed wireless uplink* menggunakan sebuah *modem 3g*.

HUAWEI Echolife HG553 termasuk dalam kategori *residential gateway* atau *home gateway* yang memungkinkan suatu koneksi dari jaringan lokal (*LAN*) ke jaringan *WAN*. Selain menyediakan antarmuka *WAN* dengan kecepatan tinggi, terminal tersebut juga menyediakan antarmuka *LAN* yang fleksibel untuk memfasilitasi jaringan *LAN* sebagai bisnis, dan jaringan *LAN* untuk perumahan. Terminal (*HUAWEI HG553*) juga dapat berfungsi sebagai *print server* ketika sebuah printer terkoneksi dengan *HUAWEI HG553* ini melalui antarmuka *USB 2.0*. Port *USB* tersebut mendukung beberapa perangkat *USB* diantaranya adalah *USB stick (flash disk)*, *USB hard disk*, dan *USB card reader*. Berikut merupakan spesifikasi dari Router *HUAWEI Echolife HG553*:

1. *Procesor Broadcom BCM6358* dengan kecepatan 300 MHz.
2. Kapasitas *ROM* 16 MB.
3. Kapasitas *RAM* 64 MB.
4. Terdapat dua port *USB 2.0*.
5. Terdapat dua *phone jack*.
6. Terdapat satu *ADSL jack*.
7. Terdapat 4 port untuk *LAN*.
8. Tombol *on/off* untuk *Wifi*.
9. *Built-in antena*.
10. Jarak transmisi yaitu 100 meter di dalam ruangan (*indoor*), dan 300 meter di luar ruangan (*outdoor*).
11. Konsumsi daya 4.5 W.

Router HUAWEI Echolife HG553 mempunyai beberapa antarmuka yang terdapat pada bagian belakang dari *router* tersebut.

HUAWEI Echolife HG553 memiliki beberapa fitur dan fungsi yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Sebagai *router ADSL*, *HUAWEI HG553* mendukung saluran telepon.
2. Mendukung *IPTV*.
3. Mendukung untuk melakukan pemblokiran *MAC address* yang terhubung dengan jaringan nirkabel pada *router*.
4. Mendukung *VLAN virtual network*.
5. Mendukung fungsi *VOIP* dan *DMZ*.
6. Dapat dijadikan sebagai *router ADSL*.
7. Dapat dijadikan *router* dengan koneksi *USB modem 3g*.
8. Dapat dijadikan sebagai *HUB* dengan 4 *port*, kecepatan hingga 10/100 *Mbps*.
9. Dapat dijadikan sebagai *WiFi Hotspot*, kecepatan hingga 150 *Mbps*.
10. Digunakan sebagai *print server* melalui *port USB 2.0* yang tersedia.
11. Digunakan sebagai *USB storage* (penyimpanan) melalui *port USB 2.0* yang tersedia.
12. Digunakan sebagai *router ADSL* sekaligus *router 3g*. Ketika koneksi *ADSL* menyala, koneksi 3g akan mati, dan sebaliknya.

E. Samba server

Hendry (2018:27) menyatakan bahwa *Samba Server* merupakan sebuah protokol yang dikembangkan di Sistem Operasi *Linux* untuk melayani permintaan pertukaran data antara mesin *Ms. Windows* dan *Linux*. Disamping untuk melayani

file *sharing* antara *Windows* dan *Linux*, *Samba* juga merupakan salah satu protokol yang digunakan di Sistem Operasi *Linux* untuk melayani pemakaian data secara bersama-sama.

F. WinSCP

Denny Darlis dan Gina Ilma Amalia (2018:134) menyatakan bahwa *WinSCP* (*Windows Secure Copy*) adalah aplikasi *open source* klien *SFTP*, *SCP* ataupun *FTP* di *Windows*. Fungsi utamanya adalah menyediakan sarana pengiriman data yang aman antara komputer lokal dan komputer remote *server*. *WinSCP* juga sebagai penerjemah antara 2 sistem operasi dalam bentuk file transfer, dan dapat menambah, menghapus dan merubah isi file.

G. PuTTY

Yasin K (2018) menyatakan bahwa *PuTTY* adalah software remote console/terminal *open source* yang dapat digunakan untuk melakukan protokol jaringan *SSH*, *Telnet*, dan *Rlogin*. Protokol ini dapat digunakan untuk menjalankan sesi remote pada sebuah komputer melalui sebuah jaringan, baik itu *LAN*, maupun internet. *PuTTY* berfungsi untuk mengakses sistem operasi *linux* melalui sistem operasi *windows* dalam bentuk *CLI* atau text yang mempunyai hak akses penuh terhadap sistem *linux* tersebut. Software ini memiliki kelebihan yaitu gratis, ringan, mampu berjalan pada sistem operasi *linux* dan *windows*, dan dapat berjalan tanpa jaringan internet. Untuk kekurangannya adalah berbasis *CLI* dan rumit penggunaan bagi pengguna awam.

H. OpenWRT

OpenWRT merupakan sebuah sistem operasi distribusi *GNU/Linux* yang dipasang pada sebuah perangkat keras, pada umumnya dipasang pada sebuah *router* (“About OpenWrt [OpenWrt Wiki],” 2015). Komponen utama dari *OpenWRT* adalah *kernel Linux*, *util-linux*, *uClibc* atau *musl* dan *BusyBox*. Semua komponen telah dioptimalkan dari segi ukuran, hal tersebut mempunyai tujuan agar *OpenWRT* dapat dipasang pada sebuah *home router* yang pada umumnya memiliki kapasitas penyimpanan dan memori yang terbatas (“About OpenWrt [OpenWrt Wiki],” 2015)

OpenWRT dikonfigurasi menggunakan antarmuka *command line*, atau antarmuka *web* yang disebut dengan *LuCI web interface*. Terdapat sekitar 3500 *package* (paket) perangkat lunak opsional yang tersedia dan dapat dilakukan *instalasi* melalui sistem manajemen paket yaitu *opkg*.

OpenWRT dapat berjalan di berbagai jenis perangkat, seperti *router residential gateway*, *smartphone*, *laptop* atau komputer dengan arsitektur x86, dll.

I. Manfaat *OpenWRT*

Manfaat yang didapatkan dengan menggunakan sistem operasi *OpenWRT* adalah sebagai berikut:

1. *OpenWRT* menyediakan sistem *file* yang dapat ditulis manual dengan *optional package management*. *Optional package management* membebaskan pengguna dari pembatasan pemilihan serta konfigurasi pada suatu aplikasi, dan memungkinkan pengguna untuk menggunakan suatu

package (paket) agar suatu aplikasi dapat berjalan pada sebuah sistem yang tertanam pada perangkat tertentu (“*About OpenWrt [OpenWrt Wiki]*,” 2015).

2. Proyek *OpenWRT* yang berlisensi *GPL* (*General Public License*), sepenuhnya gratis dan *open-source*. *Source code* dari *OpenWRT* akan selalu tersedia sehingga akan memudahkan pengguna untuk mengembangkannya.
3. Mudah dan bebas untuk diakses. Proyek *OpenWRT* akan selalu terbuka bagi setiap kontributor yang ingin mengembangkannya. *OpenWRT* mempunyai wadah bagi komunitas yang ingin mengembangkannya, dapat diakses melalui <http://forum.OpenWRT.org/>.
4. *OpenWRT* telah lama didirikan sebagai solusi terbaik bagi sebuah *firmware* di kelasnya, jauh melebihi kemampuan sebuah *firmware* yang tertanam pada suatu perangkat dalam hal kinerja, stabilitas, *pengembangan*, ketahanan, dan desain.

J. Sejarah Versi *OpenWRT*

Proyek *OpenWRT* dimulai pada bulan Januari tahun 2004 (“*OpenWrt Version History [OpenWrt Wiki]*,” 2015). *Sources* (sumber) yang digunakan pada *OpenWRT* versi pertama adalah *Linksys GPL* untuk *WRT54G*, sedangkan *BuildRoot* yang digunakan diambil dari proyek *uclibc* (“*OpenWrt Version History [OpenWrt Wiki]*,” 2015).

Pada awal tahun 2005 tim pengembang memutuskan untuk menerbitkan versi eksperimental pertama dari *OpenWRT* dengan menggunakan *build system* yang berdasar pada *buildroot2* dari proyek *uclibc*. *Kernel* yang digunakan resmi dari *GNU / Linux*, dan hanya menambah *patch* pada *chip* dan *driver* yang terdapat dalam

sistem sebagai 22 antarmuka jaringan. Terdapat beberapa *tool* gratis yaitu untuk menulis secara langsung dari *firmware image* baru menjadi sebuah *flash* (mtd), untuk mengkonfigurasi *chip* dari *wireless LAN* (*wlcompat* / *wificonf*) dan untuk memrogram *VLAN-capable-switch* melalui *proc filesystem*.

Berikut ini merupakan versi stabil yang telah dirilis oleh *OpenWRT* dari tahun 2007 hingga 2015:

1. *White Russian* 0.9, merupakan versi stabil yang dirilis pertama kali pada bulan Januari tahun 2007.
2. *Kamikaze* 7.06, dirilis pertama kali pada Juni 2007. Terdapat versi-versi berikutnya yang dirilis dari Juli 2007 hingga Juni 2009 yaitu *Kamikaze* 7.07, *Kamikaze* 7.09, *Kamikaze* 8.09, dan *Kamikaze* 8.09.1. Sedangkan Versi terakhir yaitu *Kamikaze* 8.09.2 dirilis pada bulan Januari tahun 2010.
3. *Backfire*, versi pertama yaitu *Backfire* 10.03 dirilis pada April 2010. Versi terakhir *Backfire* yaitu *Backfire* 10.03.1 dirilis pada Desember 2011.
4. *Attitude Adjustment* 12.09, dirilis pada tanggal 25 April 2013. Dengan dirilisnya *Attitude Adjustment*, semua perangkat keras dengan kapasitas *RAM* yang tidak lebih dari 16 MB tidak lagi didukung.
5. *Barrier Breaker* 14.07, dirilis pada bulan Oktober tahun 2014.
6. *Chaos Calmer* 15.05, merupakan versi stabil terbaru yang dirilis pada tanggal 11 September 2015.

K. *OpenWRT Build System*

OpenWRT build system terdiri atas *makefiles* dan beberapa *patch*. Dengan dua hal tersebut memungkinkan pengguna untuk menghasilkan *cross compilation toolchain* dan *root file system* untuk sebuah sistem yang tertanam pada sebuah *Cross compilation toolchain* menggunakan musl. (“OpenWrt’s build system – About [OpenWrt Wiki],” 2015)

Pengertian dari beberapa hal di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Makefiles* adalah file yang digunakan untuk menentukan program mana yang akan dibuat secara otomatis oleh *utilitas make*. *Utilitas make* digunakan untuk membuat *libraries* dan program yang bersifat *executable* secara otomatis dengan membaca *source code* dari *file* yang disebut *makefiles* tersebut.
2. *Patch* adalah penambahan suatu unit fitur atau *bug-fix* pada basis kode.
3. *Cross compilation* adalah penyusun (*compiler*) yang bekerja pada sebuah mesin dan menghasilkan kode objek untuk mesin yang lainya.
4. *Toolchain* adalah satu *set* alat yang berbeda satu sama lain yang saling terhubung untuk melakukan tahapan tertentu pada pengembangan sebuah perangkat lunak.
5. *Root filesystem* adalah sebuah sistem *file* di mana direktori *root* dipasang. *Root filesystem* berisi *file-file* yang diperlukan untuk membawa sistem ke suatu keadaan di mana sistem file lain dapat dipasang dan aplikasi-aplikasi dari sistem *file* lain tersebut dijalankan.

6. Musl adalah *C standar library* yang ditujukan untuk sistem operasi berbasis *kernel Linux* dan dirilis di bawah lisensi *MIT*.

Sistem yang tertanam pada sebuah *Router* menggunakan prosesor yang berbeda dan memerlukan sebuah *cross-compilation toolchain* (*compilation toolchain* yang berjalan pada *host system* yaitu sebuah mesin di mana *compilation toolchain* tersebut dijalankan), untuk menghasilkan kode yang diberikan kepada sistem yang menjadi target. Sebagai contoh, jika terdapat sebuah *host system* yang menggunakan prosesor *x86* mempunyai target yaitu sebuah sistem yang menggunakan *MIPS32*, *regular compilation toolchain* yang berjalan pada *host system processor x86* tersebut akan menghasilkan kode untuk *x86*. Sedangkan *cross-compilation toolchain* berjalan pada prosesor *x86* tersebut akan menghasilkan kode untuk *MIPS32*.

Makefiles pada *OpenWRT* memiliki sintaks sendiri, hal tersebut berbeda dengan *makefiles* pada *distro Linux* yang lain. *Makefiles* pada *OpenWRT* mendefinisikan informasi *meta* dari sebuah *package* (paket), mendefinisikan di mana untuk mengunduh suatu paket, bagaimana untuk mengkompilasinya, dll.